環境技術実証モデル事業

山岳トイレし尿処理技術

生 物 処 理 方 式 実 証 試 験 計 画（ 案 ）

平成18年7月

特定非営利活動法人　山のECHO

目次

1. 実証試験の概要と目的

本実証試験は、山岳トイレし尿処理技術のうち、既に実用化段階にある先進的な技術について、その環境保全効果を第三者が客観的に実証し、情報公開する事業である。ここでは、山岳トイレし尿処理技術の実証手法・体制の確立を図るとともに、山岳地などの自然地域の環境に資する適正なトイレし尿処理技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促すことを目的とする。

2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担、実施体制

実証試験実施に関わる各機関の役割を以下に示す。また、山岳トイレ技術分野における実証試験実施体制を図１に示す。また、参加組織連絡先を表１に示す。

（１）環境省

① モデル事業全体の運営管理及び実証手法・体制の確立に向けた総合的な検討を行う。

② 環境省総合環境政策局長の委嘱により「環境技術実証モデル事業検討会」を設置する。

③ 実証対象技術分野を選定する。

④ 実証運営機関を選定する。

⑤ 実証機関を承認する。

⑥ 実証試験結果報告書を承認する。

⑦ 実証試験方法の技術開発を行う。

⑧ 実証試験結果等、関連情報をデータベースにより公表する。

⑨ 試験結果報告書を承認後、ロゴマーク及び実証番号を申請者に交付する。

（２）環境技術実証モデル事業検討会(以下、「モデル事業検討会」という。)

① 環境省が行う事務をはじめとして、モデル事業の実施に関する基本的事項について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。

② モデル事業の実施状況、成果について評価を行う。

（３）実証運営機関

① 山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ（有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成。原則公開で実施）を設置する。
② 実証試験要領を作成・改訂する。
③ 実証機関を選定する。（予算の範囲内において、複数設置することができる）
④ 実証機関が審査した技術を承認する。
⑤ 実証機関に実証試験を委託する。
⑥ 実証申請者から実証試験にかかる手数料の項目の設定と徴収を行う。
⑦ 必要に応じ、実証機関に対して実証試験計画の内容についての意見を述べる。
⑧ 実証試験結果報告書を環境省に報告し、承認を得る。
⑨ 必要に応じ、実証試験方法の技術開発を、環境省に代わり行うことができる。
⑩ 環境技術実証モデル事業実施要領（第４版）第２部第５章２．の当該技術分野における実証機関の選定の観点に照らし適切と認められた場合に限り、自ら実証機関の機能を兼ねることができる。

（４）山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ（以下、「WG」という。）

① 実証運営機関が行う事務のうち、実証試験要領の作成、実証機関の選定等について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。
② 山岳トイレし尿処理技術分野に関するモデル事業の運営及び実証試験結果報告書に関して助言を行う。
③ 当該分野に関する専門的知見に基づき、モデル事業検討会を補佐する。
④ より効果的な制度の構築のため、必要に応じ、ベンダー代表団体等も含めた拡大 WG（ステークホルダー会議）を開催することができる。

（５）実証機関

① 環境省及び実証運営機関からの委託・請負により、実証試験を管理・運営する。
② 有識者（学識経験者、ユーザー代表等）で構成する技術実証委員会を設置し、運営する。
③ 実証手数料の詳細額を設定する。
④ 企業等から実証対象となる技術を公募する。
⑤ 技術実証委員会の助言を得つつ、申請技術の実証可能性を審査し、審査結果について、実証運営機関の承認を得る。
⑥ 申請技術の審査結果は、当該技術の申請者に通知する。
⑦ 実証試験要領に基づき、実証申請者と協議を行い、技術実証委員会で検討し、実証試験計画を作成する。
⑧ 実証試験要領及び実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。そのための、各種法令申請や土地の確保等の手続きについての業務を行う。
⑨ 実証申請者の作成した「取扱説明書及び維持管理要領書」等に基づき、実証装置の維持管理を行う。

⑩　実証試験の一部を外部機関に委託する際は、外部機関の指導・監督を行う。

⑪　技術実証委員会での検討を経た上で、実証試験結果報告書を取りまとめ、実証運営機関に報告する。

⑫　装置の継続調査が必要と判断した場合、実証申請者の責任において調査を継続するよう実証申請者に助言することができる。

（６）技術実証委員会

実証機関が行う「対象技術の公募・審査」、「実証試験計画の作成」、「実証試験の過程で発生した問題の対処」、「実証試験結果報告書の作成」、などについて、専門的知見に基づき検討・助言を行う。

（７）実証申請者（永和国土環境（株））

①　実証機関に、実証試験に参加するための申請を行う。

②　実証試験にかかる手数料を実証運営機関に納付する。

③　既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。

④　実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議する。

⑤　実証機関に対し、実証試験計画の内容について承諾した旨の文書を提出する。

⑥　「専門管理者への維持管理要領書」、「日常管理者への取扱説明書」等を実証機関に提出する。

⑦　実証試験実施場所に実証装置を設置する。

⑧　原則として、実証対象装置の運搬、設置、運転及び維持管理、撤去に要する費用を負担する。また薬剤、消耗品、電力等の費用も負担する。

⑨　既に設置してある装置については、必要に応じて、実証試験に必要な付帯機器・装置を設置する。

⑩　実証試験計画に基づき、または実証機関の了承を得て、実証試験中に装置の操作や測定における補助を行う。

⑪　機器の操作、維持管理に関し必要な訓練を受けた技術者を提供する。

⑫　運転トラブルが発生した際は速やかに実証機関に報告し、実証機関の承認を得て、できれば立ち会いの上で、迅速に対処するとともに、対処状況を実証機関に報告する。

⑬　実証試験結果報告書の作成において、実証機関の求めに応じて協力する。

（８）日常的な運転・維持管理者（軽井沢町・（有）軽井沢衛生企業）

実証試験期間中の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「日常管理者への取扱説明書」をもとに原則として実証機関が行う。ただし、既に供用開始している施設では、その施設管理者に、日常的に把握すべき稼動条件・状況や維持管理性能に関する

データ調査協力を依頼することが出来る。
　その場合、実証データの信頼性・中立性を保持するために、施設管理者はトラブル等の異常時を除いて、実証申請者に連絡を取る場合はすべて実証機関を介することとする。
　実証機関は、異常が発生した際には速やかに実証申請者に連絡をとり、実証申請者の示した定常運転状態に復帰させるように対処する。不測の事態の際には、実証機関は実証申請者とともに対応する。
　異常時中の試料採取結果は、実証試験結果報告書に掲載する分析有効数値としては用いないが、実証試験結果報告書内での試料採取結果については検討しなければならない。

（９）専門的な運転・維持管理者（（財）日本環境整備教育センター等）

　実証試験期間中、適正に運転・維持管理するための定期的な保守点検、特殊清掃等の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「専門管理者への維持管理要領書」をもとに実証機関が行う。専門的な運転・維持管理は、し尿処理に精通し、これら作業に慣れた組織・担当者が担当することとする。実証機関は必要に応じて、本業務を外部に委託する。
　実証申請者は、運転及び維持管理内容について、実際に作業する人と十分打合せを行い、作業方法を指導する必要がある。
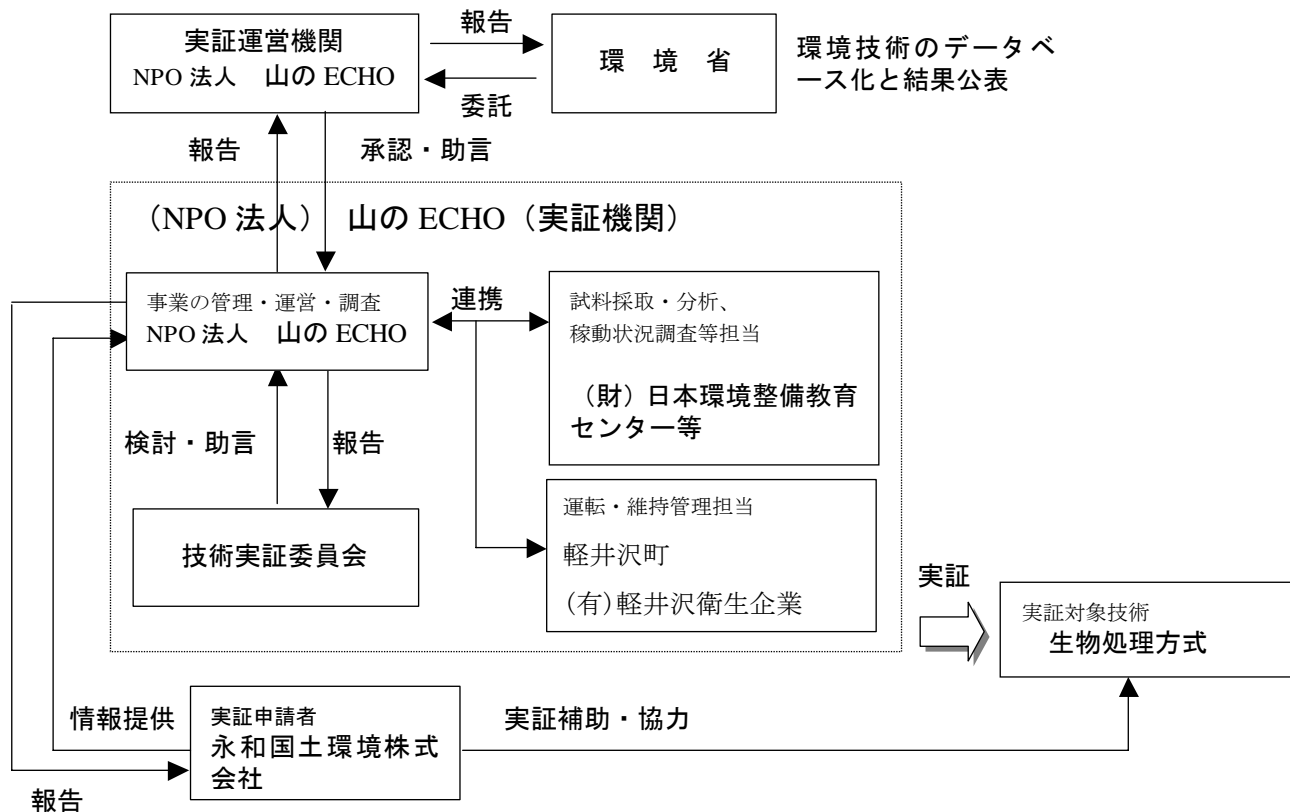
図１：実施体制図

表１：参加組織連絡先

実証運営機関	特定非営利活動法人　山の ECHO
	〒105-0001　東京都港区虎ノ門 1-11-7 第 2 文成ビル 3F 石坂　真悟　TEL03-3580-7179　FAX03-3580-7176 E-mail　ishizaka@yama-echo.org
実証機関	特定非営利活動法人　山の ECHO
	同　上
実証試験実施機関	（財）日本環境整備教育センター
	〒130-0024　東京都墨田区菊川２丁目２３番３号 TEL03-3635-4885　FAX03-3635-4886
実証申請者	永和国土環境株式会社
	〒721-0973　広島県福山市南蔵王町 2-21-27 松岡　勝　TEL084-924-7402　FAX084-924-7435 E-mail matsuoka@ecoeiwa.co.jp

表２：技術実証委員

名　前	所　属
伊与　亨 （委員長）	北里大学医療衛生学部　専任講師
関根　正嗣	秩父市役所　環境農林部　次長　バイオマス･環境総合研究所長
田所　正晴	神奈川県環境科学センター　環境技術部　専門研究員
森田　　昭	(財)日本環境衛生センター　環境工学部　環境施設課
渡辺　孝雄	(財)日本環境整備教育センター　調査研究部主幹

（50 音順　敬称略）

３．実証試験の対象となる
山岳トイレし尿処理技術の概要

（１）生物処理方式の一般的特徴と技術概要

生物処理方式は、微生物活動を利用して汚水中の汚濁物質を酸化または還元し、安定化させる処理方法である。微生物活動とは、微生物が汚濁物質を餌として取り込み、体内で酵素などにより分解してエネルギーとすることである。

微生物によるこれらの方法は、有機性物質を効率よく短時間にかつ経済的に処理できるため、下水処理場での汚水処理などに応用されている。

通常微生物を用いる生物的処理は、溶存酸素が必要な好気性処理と、溶存酸素が必要でない、あるいは溶存酸素がまったく存在しない状態が必要な嫌気性処理とに分けることができる。

本装置は、固体と液体を分離する嫌気槽、好気性処理を行う接触酸化槽、汚泥を沈殿させる沈殿槽を有し、さらに三次処理として天然のろ材であるカキ殻接触材を充填した接触ろ過槽、活性炭により脱色を行う貯留槽を組み合わせている。また、余剰水を貯留するための余剰水貯留槽があり、槽引き抜き清掃後の張り水に利用できる。水の補給が一切必要ないため、山岳地等水の確保が難しい場所でも、初期水のみ確保できれば、水洗トイレとして利用できる。

ただし、汚泥の引き抜きは必要となる。

（２）実証対象技術の特徴

アクアメイクシステムは、トイレから排出される汚水を高度に浄化処理し、トイレ洗浄水として再利用することが可能なシステムです。嫌気槽で一次処理、接触酸化槽と沈殿槽で二次処理を行い、その後に三次処理として接触ろ過槽、沈殿ろ過槽、活性炭吸着塔の入った貯留槽を組み入れてあります。さらに、装置外に一切放流しないよう、余剰水貯留槽を設けています

図２にし尿処理フローを示す。また、技術資料を表３に示す。
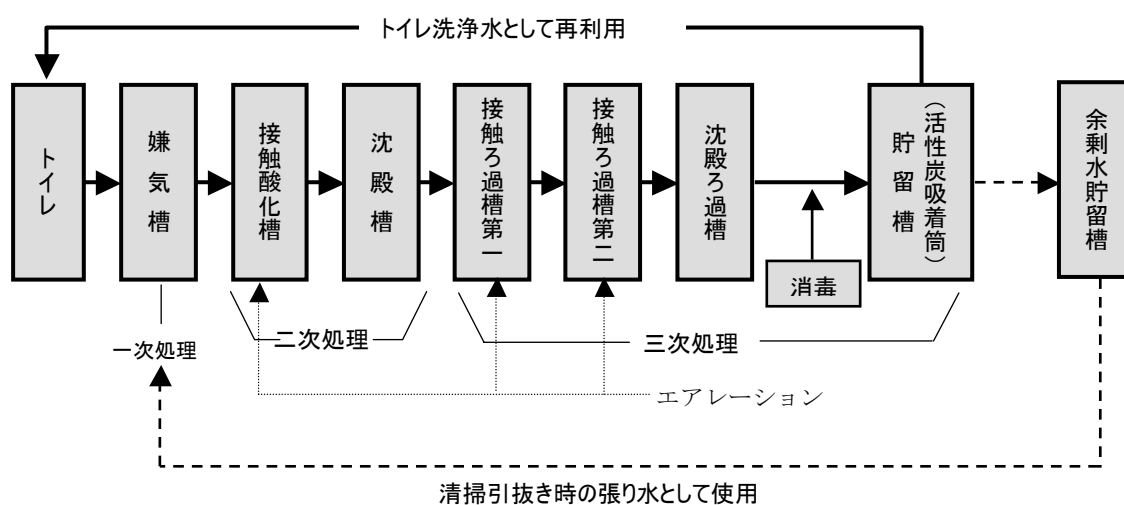
図２：し尿処理フロー

嫌　　　気　　　槽

建物より流れてくる汚水は、まず嫌気槽に流入します。ここでは流入汚水を固体と、液体に分離します。そして、浮遊物を沈殿させ中間の分離液のみを次の接触酸化槽へ移流させます。流入する汚物・紙等の大部分はここに貯留されます。

接　触　酸　化　槽

接触酸化槽にはプラスチック製接触材が充填されており、ばっ気によって処理水に旋回流をつくり酸素を供給するとともに、接触材表面に付着している微生物の作用により汚水をさらに浄化処理します。

沈　　　殿　　　槽

接触酸化槽にて生物処理された処理水中の汚泥を沈殿させ、上澄み水と沈殿汚泥に分離します。

接　触　ろ　過　槽

沈殿槽にて分離された上澄み水を中水として再利用するため、汚水をさらに高度処理します。接触材として天然ろ過材であるカキガラを充填し、汚水中に残る残存有機物及び浮遊物を除去し，ＢＯＤを５ｍｇ／㍑以下にすると同時に、生物分解により低下したｐＨを中性に維持し、より高度な生物処理を実現します。

沈　殿　ろ　過　槽

接触ろ過槽で処理させた水をさらに、汚水と上澄み水に分離し、次工程において活性炭吸着を行うため目詰まりを起こさぬよう、微細なＳＳまで除去する構造となっています。

貯留槽（活性炭吸着筒

前工程までの処理により、処理された中水を利用者に不快感を与えないよう、貯留槽内の中水を循環させ、活性炭により脱色を行います。きれいになった水はトイレ洗浄水に使用します。

余　剰　水　貯　留　槽

トイレを利用するたびに余る、１回あたり約２５０cc分の水をここに貯め、外部へは一切放流しないようにします。満水になった場合は警報装置等で知らせることができ、嫌気槽の引抜き後の張水に使用できます。

表３：技術仕様

企業名		永和国土環境株式会社
装置名称		アクアメイクシステム
し尿処理方式		生物処理
型番		ＡＭ－Ｓ２００Ｙ８
製造企業名		永和国土環境株式会社
連絡先	住所	広島県福山市南蔵王町２丁目２１番２７号
	担当者	松岡　勝
	連絡先	TEL：084-924-7402　FAX：084-924-5818
	E-mail	eiwa@ecoeiwa.co.jp
価格（円）		600 万円
設置条件	水	初期水のみで可（12.43　t）
	電気	必要（10.32kwh/day）
	道路	必要
使用燃料	燃料の種類	不要
	消費量	—
使用資材	資材の種類	カキガラ
	消費量	720　kg
温度	適正稼動が可能な気温	-10～40℃
装置タイプ		トイレと処理装置が隣接型
サイズ	一体型の場合	—
	隣接型の場合	W4,870mm×D5,700mm×H2510mm
重量	一体型の場合	—
	隣接型の場合	1.2t　（処理装置のみ）
処理能力	平常時	200 人回／日　（2,000Ｌ／日）
	利用集中時	400 人回／日　（4,000Ｌ／日）
	※し尿原単位	10Ｌ／回と想定して算定
最終処分方法		衛生車（バキューム車）により、し尿汚泥を引抜き、し尿処分場で処理。
保障期間		1 年
償却期間		30 年
ランニングコスト		23,000 円／月
納入実績		自治体に 200 ヶ所以上